

明 細 書

基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システム

【技術分野】

本発明は、フラットパネルディスプレイ（F P D）用の大型ガラス基板、半導体ウェハ等の各種基板のプラズマ処理に用いる基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムに関する。

【背景技術】

従来、F P D用のガラス基板、半導体ウェハ等の各種基板（以下、総称する場合には、単に基板とも称する）のプラズマ処理装置に用いられる基板ステージとしては、例えばウェハに対しては電気的なクーロン力を利用して吸着する静電チャックが用いられている。また、静電チャック構造としては、内部の電極と基板との間に電位差を与えて該基板を吸着する単極型と、静電チャックの内部に電極を2つ以上に分割し、それぞれに正または負の電圧を印加して基板を吸着する双極型とが用いられている。

特に、ガラス基板の静電チャックには、半円状、リング状あるいは同心円状の一对の平面電極を用い平面電極間に電圧を印加して基板を静電吸着するものがある。この静電チャックは、内側の電極、その外側の絶縁膜およびリング状の外側の電極、さらに静電吸着用

の絶縁膜（誘電体膜）から構成される。

そして、内側の電極は、内部に冷媒流路が形成されるとともに、上面に外側の電極を形成するため、例えばリング状の凹部が形成されている。

また、内側の電極はアルミニウム合金などの導電材料と、この導電材料を被覆する絶縁材料およびリング電極とで製作される。すなわち、内側の電極の上面の凹部”には多層の溶射膜（この場合、アルミナ）により形成した絶縁膜を介してタングステン等の導電材料で形成された外側の電極がリング状に設けられている。この絶縁膜は内側の電極とリング状の外側の電極の間に存在し、両電極を直流的に絶縁する。又、内側の電極とリング状の外側の電極の表面には、溶射膜（この場合、アルミナ）からなる絶縁膜が形成されているもの（例えば、特開平10-150100号公報の第5～6頁、段落〔0021〕、図1及び図2参照）、あるいは電極形状にいわゆる櫛型電極を用いたものもある（例えば、特開平11-354504号公報（第9～10頁、段落〔0049〕、及び図1（c）参照））。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のプラズマ処理装置に用いられる基板ステージ用静電チャック及びその電極では、リング状、半円状あるいは同心円状の多層溶射膜を施した一体の平面電極が用いられていたため、電極の一部が破損した場合には、その電極全部を交換して修理することが必要である。また、電極に施した溶射膜が多層

であるために被処理体である基板が大型化し高温条件下で使用する
場合、信頼性が極めて低い。さらに、電極が一体構造（単電極）あ
るいは２～３分割されているだけであるので、生産設備が大型化す
るために専用設備が必要になり電極の製造原価が高価になるととも
に、その製品の納期が長期化する傾向があった。

そこで、本発明は、前述したような従来のプラズマ処理装置に用
いる基板ステージ用静電チャックの持っている問題点を解消して、
高信頼性で製作が容易な基板用静電チャック及び電極ならびにそれ
らを備えた処理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は、静電チャックに用いる電極を複数に分割して大略棒状
に形成するとともに、分割した個々の棒状の電極を、内側の電極と
この内側の電極の表面を包んで単層の溶射膜とで構成し、これを並
列に配置して平面状の電極としたことを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

第１図は本発明の基板ステージ用静電チャックが使用されるプラ
ズマ処理装置の各処理位置での機能を示す概念構成図である。第２
図は本発明の基板ステージ用静電チャック要部構造と基板離脱動作
の説明図であり、第２図（ａ）は基板ステージ用静電チャックに基
板を載置した状態の縦断面図、第２図（ｂ）は基板ステージ用静電
チャック上に載置した基板を離脱（リリース）するためにリフトピ
ンを上昇させて静電チャックの吸着面から離脱させ、かつ、移載フ
ォーク上に載置した状態を示す縦断面図である。第３図は本発明の
基板ステージ用静電チャックに用いる電極の断面図であって、第３

図（a）は方形の電極を、第3図（b）は長方形の電極を、第3図（c）は段差形状にした電極、第3図（d）は屋根瓦状の電極を、第3図（e）は巾の異なる電極を示す。第4図は第2図に示した本発明の基板ステージ用静電チャックの一実施の形態を示すものであって、静電チャックに用いる電極を短冊状に枠体上に並列に並べた状態を示す平面図である。第5図は本発明の基板ステージ用静電チャックによる基板の吸着状態を示す概念図である。第6図は本発明の基板ステージ用静電チャックの電極への配線方法を示す概念図であって、第6図（a）はA及びBの異った極性をもつもの、第6図（b）は+あるいは-極に切替えるものを示す。第7図は基板ステージ用静電チャックによる基板の吸着原理を示す模式図であって、第7図（a）は、従来の手法により普通の単極を用いてプラズマの存在下で、クーロン力により基板を電極面に吸着した状態を、また第7図（b）は本発明の基板ステージ用静電チャックによるものであって、双極電極を用いてプラズマの不存在下で基板を電極面に吸着した状態を、また第7図（c）は本発明の基板ステージを単極を用いてプラズマの存在下で吸着した状態を示す。第8図は基板ステージ用静電チャックの電極の残留吸着力の時間変化を示すグラフであって、第8図（a）は電極へ電圧印加後、電源をOFFにして給電ピンを切り離した場合、第8図（b）は電圧印加後電源をONにしたまま給電ピンを切り離した場合を示す。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、添付図面に基づいて本発明の基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムの実施

の形態を詳細に説明する。

プラズマ処理装置

本発明の基板ステージ用静電チャックが使用されるプラズマ処理装置 1 は、基板 G（例えばガラス基板）の連続搬送処理すなわちインライン処理するように構成され、基板 G を載置した基板ステージ 9 は、移送方向（→印）に向って加温ユニット 20 を有する基板の移載・予備加熱・吸着ゾーン A、加熱ゾーン B、プラズマユニット 7 を有する成膜あるいはエッチングゾーン C、冷却ユニット 31 を有する冷却・リリース移載ゾーン D に 9 b → 9 c → 9 d → 9 e → 9 f の位置に順にリターンループをもつ無端式基板搬送機構 8 により移送されつつ、各種のインライン処理がなされる。

リターンパスにおいて、基板ステージ 9 は、プラズマ処理装置 1 の底部に配設した別の冷却ユニット 32 又は加熱ユニットにより冷却され又は加熱されつつ元の移載ゾーン A に戻るようになっている。移載ゾーン A では、通常の移載機構による基板 G の前工程（例えば、洗浄工程）からの基板ステージ 9 への移載、予備加熱、静電チャックへ給電・吸着が行われる。

さらに、成膜（あるいはエッチング）ゾーン C では、プラズマユニット 7（例えば、7 基のプラズマヘッドを持つ線状プラズマユニット）により、電磁波を用いて線状のプラズマを形成し、基板 G の表面を線状プラズマに対して水平に保ちつつ、基板 G とプラズマの相対位置を連続的に移動しつつ基板 G の表面に、250～300℃程度のプロセス温度で、CVD 成膜（あるいはエッチング）処理を行う。この際、基板 G 上での温度分布は±5℃程度に許容される。そして、プラズマ処理された基板 G は、冷却・移載ゾーン D で冷却

され、静電チャックから離脱（リリース）され、移載ロボットなどの通常用いられる移載機構により次工程へ移送される。なお、プラズマ処理された基板の搬出を搬入側で行ってもよい。

このような装置構成により、例えば、 $1100\text{ mm} \times 1300\text{ mm}$ のガラス基板を60枚／時間の高速プラズマ処理が可能となる。

基板ステージ用静電チャック

本発明の基板Gを吸着して保持する基板ステージ用静電チャック10は、内側に段部41bを有する枠体41を持ち、その下部に前輪用ローラと後輪用ローラ21, 22が取り付けられてあり、第2図(a)に示すように、前輪と後輪を処理装置の枠体に有する前輪用ガイドレール11と後輪用ガイドレール12に係合し、また、基板ステージ9から垂下したガイド片44を処理装置の枠体に固設したガイド片受台（V溝付レール）45に案内されて移送される。この静電チャック10で吸着される基板Gの一例として、FPD用大型ガラス基板は、例えば $1100\text{ mm} \times 1300\text{ mm}$ の大きさと、 $0.63 \sim 0.70\text{ mm}$ 程度の厚さを有するので、この大きさに適合した大型の基板吸着面（例えば、 $1120\text{ mm} \times 1300\text{ mm}$ の大きさ）を静電チャック10が有することが必要である。

そのために、本発明の静電チャック10では、従来の静電チャックと異なり、用いる電極40を複数の棒状体に分割し（例えば、10分割）、その長さが 1120 mm 程であって、巾が約 40 mm 程度の角材あるいは後述する断面形状の棒状体で構成する。

そして、本発明の静電チャック10の電極40では、第3図に示すように、高熱伝導・低熱膨張性をもつ基材40a（例えば、金属・セラミックス複合材：高純度等方性黒鉛材）の表面全体に（前後

と端面を含む) 300~400 μm 厚程度の高純度セラミックス (例えば、 Al_2O_3) の粉末を真空溶射法によって熔融状態で吹き付け、単層溶射して固化させて、静電吸着用の溶射膜 (絶縁膜) 40b を形成する。この絶縁膜を介して静電吸着のための電気回路が形成されるとともに、成膜あるいはエッチング処理ガス及び NF_3 等のクリーニングガスによる損傷発生等を回避できるようになる。

ここで、電極 40 を構成する基材の形状として、第 3 図 (a) に示すように、基材 40a の断面形状を方形に形成し、また、第 3 図 (b) に示すように、その断面形状を巾方の長方形に形成し、あるいは、第 3 図 (c) に示すように、段差形状に基材 40a を形成してその表面に高純度セラミックスを単層溶射して溶射膜 40b を形成することもできる。この段差形状により加熱ヒータからの輻射熱が遮られ、基板 G の温度分布の均一性が向上する。また、電極 40 の基材の適当な面をえぐって軽量化してもよい。さらに、第 3 図 (d) に示すように、基材 40 の断面形状を片面に曲面状凸部を、また、その反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間 g を保つようにして配置してもよい。また、第 3 図 (e) に示すように、互に巾の異なる基材 40a から電極 40 を構成してもよい。

そして、このように構成した基材 40a の表面に高純度セラミックスの溶射膜 40b を形成した棒状 (正方形、長方形、段差形状断面あるいは屋根瓦状断面) の電極 40 を、第 4 図に示すように、基板ステージ 9 のステージフレーム 42 (例えば、SUS430, 42 アロイ (Alloy) のような低熱膨張金属材料からなる) に額縁状の電極支持用枠体 41 を固着させ、支持用枠体 41 の相対向する段

部 4 1 b に両端に段部 4 0 e (第 2 図 (a) 参照) をもつ電極 4 0 を橋渡して配置し、電極 4 0, 4 0 間に空気空間である隙間 g (例えば、2 mm 程度) をおいて、例えば、1 0 個の電極 4 0 を並列に載置する。この際、電極 4 0 の段部 4 0 e を支持用枠体 4 1 の段部 4 1 b 上に長手方向に自由度を持たせたクランプで固定する (図示せず)。ここでは、電極 4 0 の下に固定した加熱ユニット 2 0 (例えば、遠赤外線ヒータ) から電極 4 0 以外の部材の放熱を遮断するために遮熱板 4 3 を加熱ユニット 2 0 と支持用枠体 4 1 との間に配設する。

その後、移載ゾーン A において、給電装置 (図示なし) により静電チャック 4 0 に給電すると、基板 G は電極 4 0 面に吸着される。基板 G のリリース時には、電極 4 0 から通常的手段により除電した後、第 2 図 (b) に示すように、基板ステージ 9 に貫いて延出した例えば 4 本のリフトピン 5 1 を昇降機構 (図示なし) 上昇させて基板 G を電極 4 0 上から離脱 (リリース) させるようになっている。

ここで、電極 4 0 を電極支持用枠体 4 1 に並列して載置したが、基板ステージ 9 の上面を平坦に形成して、複数の電極 4 0 を、例えば基板 G の縁部に沿って、あるいは、適当な個所に隣接する電極 4 0 間に隙間 (ギャップ) g を残して煉瓦状に配設してもよい。これらいずれの電極 4 0 の配置方法によっても、基板 G (例えば、ガラス基板) は、完全に電極 4 0 の上面に吸着される。

前述したいずれの電極 4 0 の配置によっても、隣接する電極 4 0, 4 0 の間が隙間 g (ギャップ、空間) によって分割されているので、電極 4 0、4 0 間の絶縁が完全になされ、隣接する電極間の異常放電 (横飛び) が防止され、電荷が逃げないので吸着状態が維持

される。

次に、本発明の基板ステージ用静電チャック 10 への給電方法について説明する。

まず、例えば第 5 図に示したように、複数の電極 40 を隣接する電極 40、40 間に隙間 g を形成して配設し、基板 G を配置する。そして、図 6 に示すように、それぞれの電極 40、40 に、（第 6 図（a）に示すように、あるいは第 6 図（b）に示すように）配線する。そして、第 6 図（a）の配線では、表 1 に示すように、正あるいは負の電圧を印加してそれぞれの端子に接続した単極あるいは双極の切替えを行うようになっている。

また、第 6 図（b）の配線例では正あるいは負の電圧を印加するので単極となる。

ここで、本発明の基板ステージ用静電チャックにおけるガラス基板 G の吸着原理を説明する。

第 7 図 (a) に示すように、従来の手法では、プラズマの存在下で普通の単極を用いて電極 40 に通電すると、プラズマからのマイナス電子がガラス基板 G の表面にチャージし、クーロン力が生じて、ガラス基板 G を電極 40 面に吸着する。

これに対して、本発明の第 7 図 (c) の例では従来手法と同様にプラズマを介して吸着する単極型の例を示す。又、第 7 図 (b) では、プラズマを介さないで吸着する双極型の例を示す。

ガラス基板 G は一般的に室温で高抵抗材料であるが、高電圧を一瞬にかけることによりガラス基板の表面近傍で分極し、吸着力が発生する。又、高温時にはガラス基板の抵抗が下がり、導電性を示して分極することにより、吸着力が発生する。

特に、本発明のプラズマ処理装置に使用される基板ステージ用静電チャックでは、第 1 図に示す A ゾーンの基板ステージ 9 で給電手段により電極 40 に給電した後、電源 ON のままで給電ピン（図示なし）を電極 40 から切り離し、9b、9c、9d と移送されるので、第 8 図 (b) に示すように、給電ピンを接続したままの状態で電極 OFF とした場合（第 8 図 (a) 参照）に比べて、隣接する電極 40，40 間の絶縁が保たれているため電荷が逃げることがないので、残留吸着力をかなりの時間にわたって保持でき基板を吸着状態に維持できる。この結果、プラズマ処理後、冷却・リリース・移載ゾーン D でリフトピン 51 により基板 G を突き上げてロボットアーム 50 等で離脱（リリース）させるまで、完全に基板 G を静電チャックに吸着してプラズマ処理を行うことができる。特に、ここで、残留吸着力は、印加電圧を高くし、電極の分割数を増すことで増加させることができる。

【発明の効果】

本発明の基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムによれば、複数の分割した棒状内側電極の電極材料を包んで高純度セラミックスを単層溶射して静電チャック用電極としている為、高信頼度が得られるとともに、これを複数本並列に配置することにより該電極をその巾方向に自在に配置でき、また電極が数個に分割されているので、その破損時に部分的に交換して修復が可能になるとともに、基板の大型化に対応でき、個々の電極が大面積でないので、その運搬・取扱いが容易になる。また、電極への配線の仕方により双極あるいは単極への切り替えが可能となる。さらに、電極が従来に比して低価格かつ、短期間で製作することができる。

請求の範囲

1. 複数の電極を並列して配置したことを特徴とする基板ステージ用静電チャック。
2. 前記電極が巾の異なる電極である請求項1に記載の基板ステージ用静電チャック。
3. 前記電極が互に所定の隙間を保って配置されている請求項1に記載の基板ステージ用静電チャック。
4. 前記電極が非処理基板の縁部に沿って配置されている請求項1に記載の基板ステージ用静電チャック。
5. 前記電極への配線を単極あるいは双極への切替え可能にした請求項1に記載の基板ステージ用静電チャック。
6. 前記電極が棒状の基材からなる請求項1に記載の基板ステージ用静電チャック。
7. 前記基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成した請求項6に記載の基板ステージ用静電チャック。
8. 前記基材の断面形状が方形である請求項6に記載の基板ステージ用静電チャック。
9. 前記基材の断面形状が巾広の長方形である請求項6に記載の基板ステージ用静電チャック。
10. 前記基材の断面形状が段差形状である請求項6に記載の基板ステージ用静電チャック。
11. 前記基材の断面形状を片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間を保って配置された請求項6に記載の基板ステージ用静電チャック。

1 2 . 前記基材が高純度等方性黒鉛からなる請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

1 3 . 棒状の基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成したことを特徴とする基板ステージ用静電チャックの電極。

1 4 . 前記基材の断面形状が方形である請求項 1 3 に記載の電極。

1 5 . 前記基材の断面形状が巾広の長方形である請求項 1 3 に記載の電極。

1 6 . 前記基材の断面形状が段差形状である請求項 1 3 に記載の電極。

1 7 . 前記基材の断面形状が片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦形状である請求項 1 3 に記載の電極。

1 8 . 前記基材が高純度等方性黒鉛からなる請求項 1 3 に記載の電極。

1 9 . 複数の電極を並列して配置した基板ステージ用静電チャックを備えた処理システム。

2 0 . 前記電極が巾の異なる電極である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 1 9 に記載の処理システム。

2 1 . 前記電極が互に所定の隙間を保って配置されている基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 1 9 に記載の処理システム。

2 2 . 前記電極が非処理基板の縁部に沿って配置されている基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 1 9 に記載の処理システム。

2 3 . 前記電極への配線を単極あるいは双極への切替え可能にした基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 1 9 に記載の処理システム。

2 4 . 前記電極が棒状の基材からなる請求項 1 9 に記載の基板ステ

ージ用静電チャックを備えた処理システム。

25. 前記基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成した基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

26. 前記基材の断面形状が方形である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

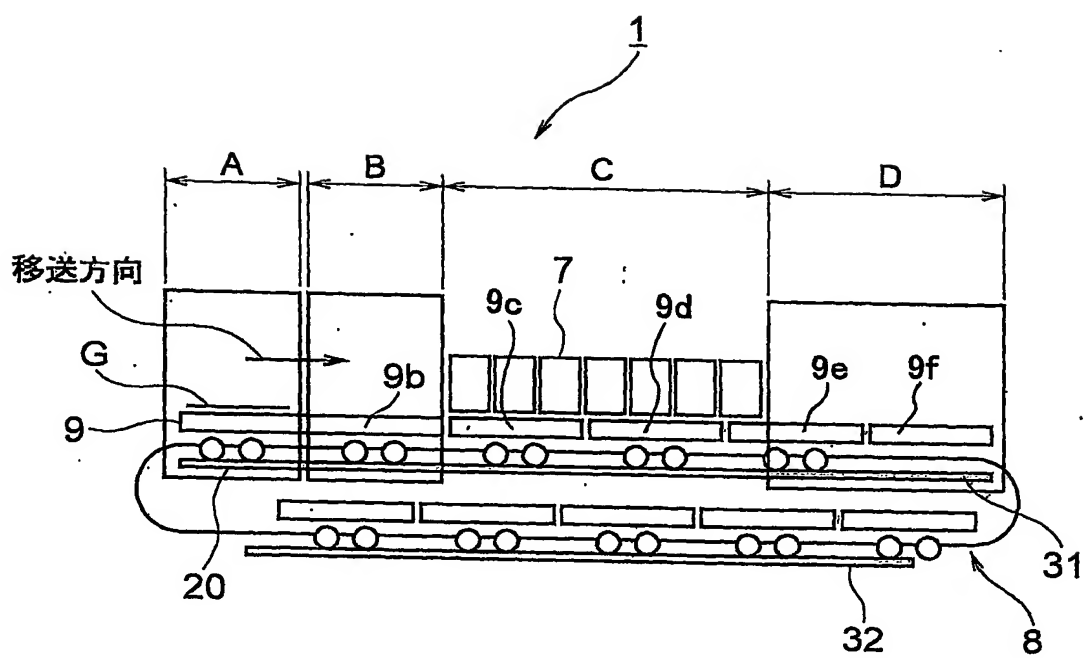
27. 前記基材の断面形状が巾広の長方形である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

28. 前記基材の断面形状が段差形状である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

29. 前記基材の断面形状を片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間を保って配置された基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

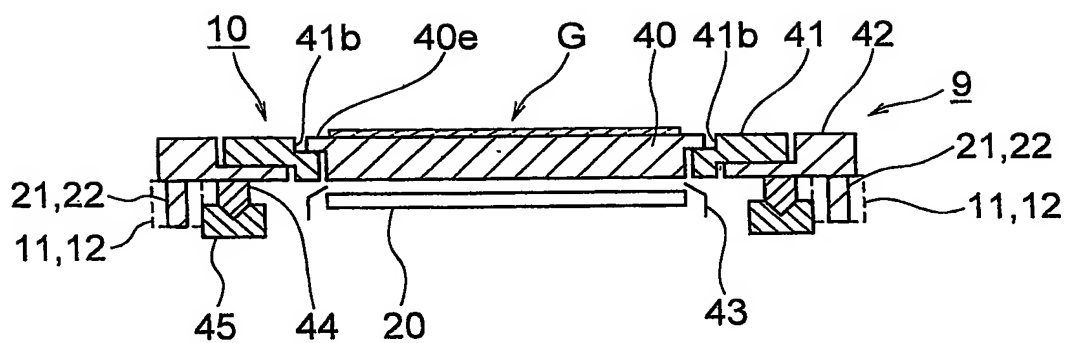
30. 前記基材が高純度等方性黒鉛からなる基板ステージ用静電チャックを備えた請求項24に記載の処理システム。

第1図

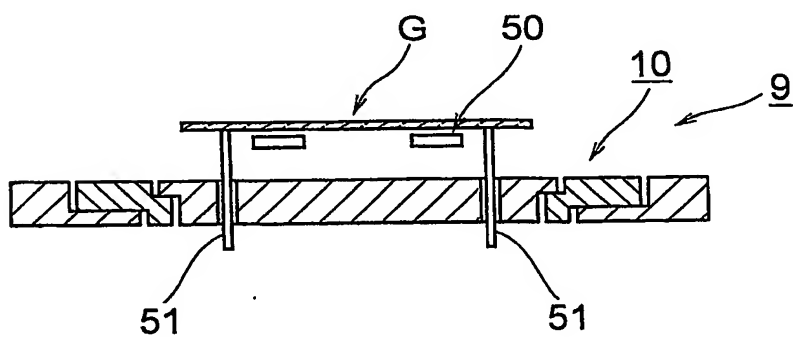


第 2 図

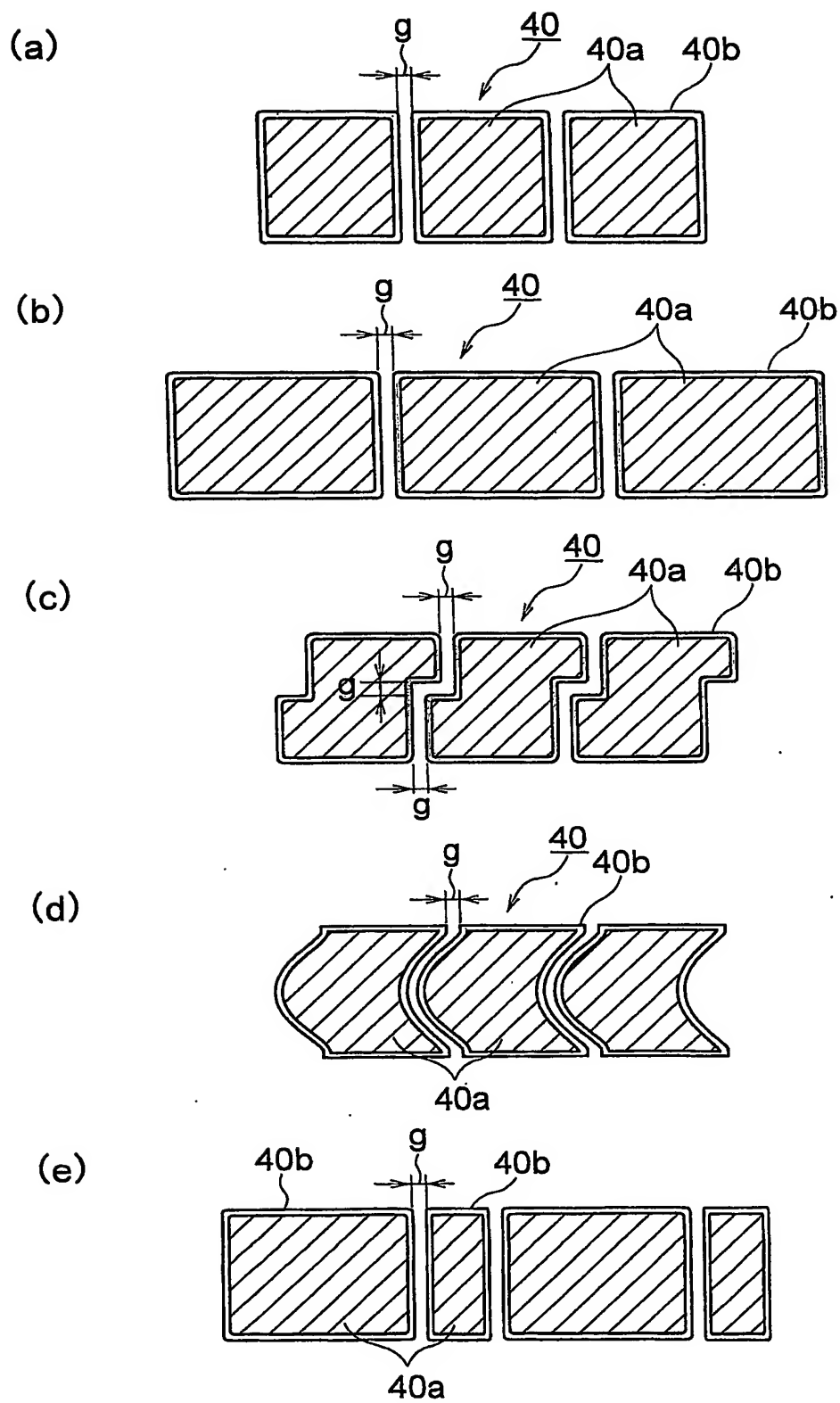
(a)



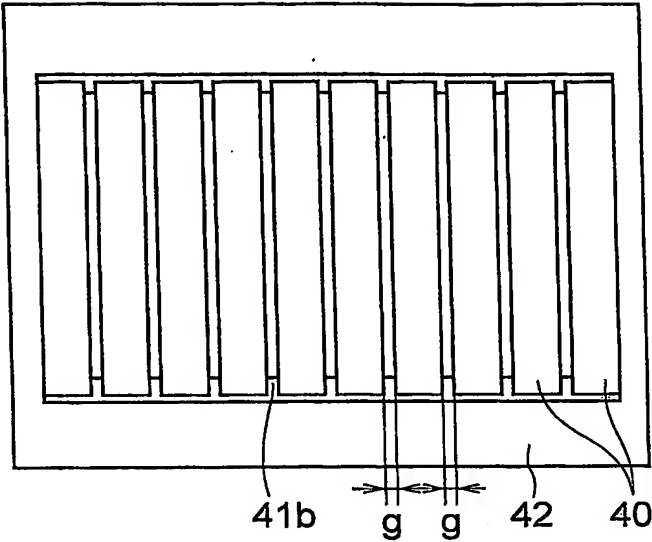
(b)



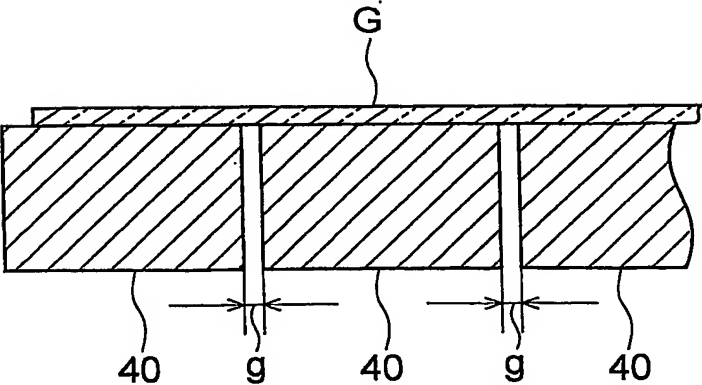
第 3 図



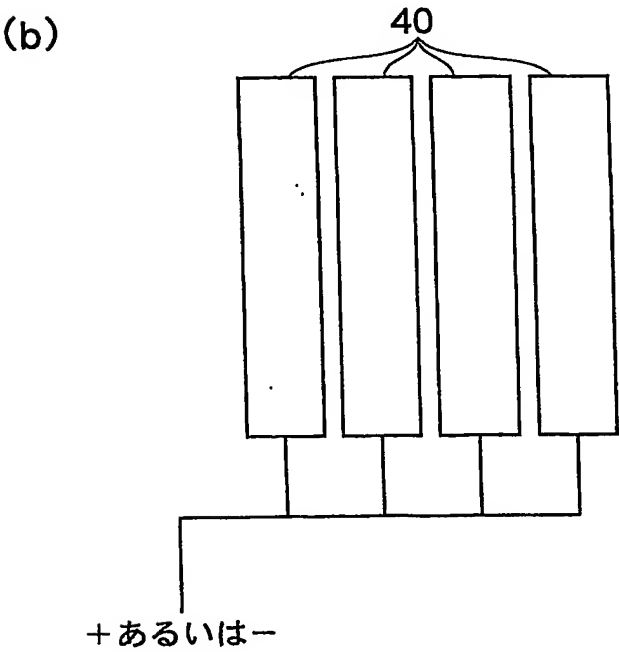
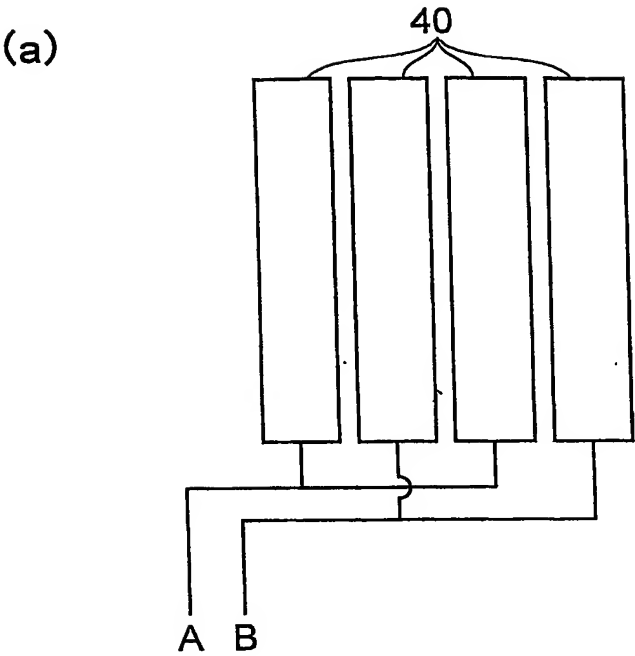
第 4 図



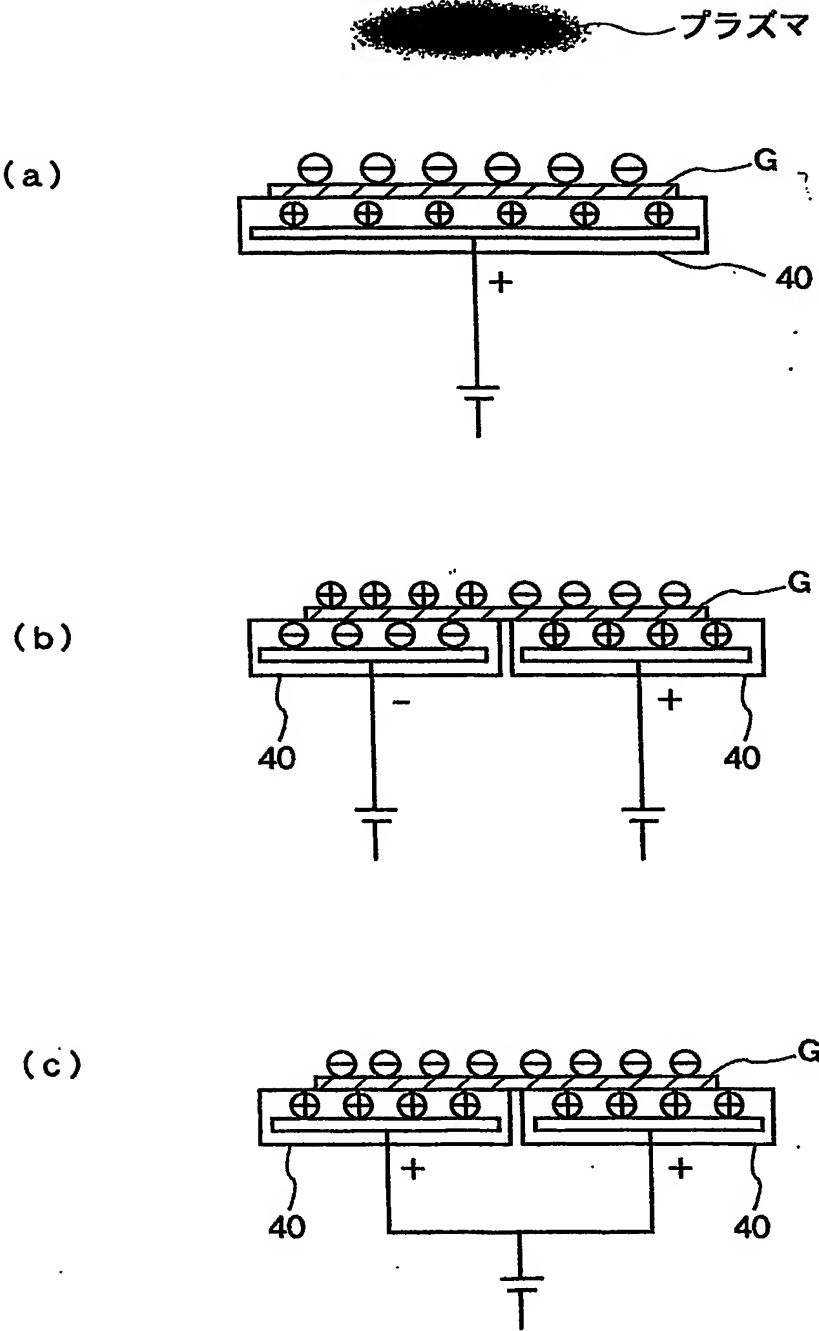
第 5 図



第 6 図

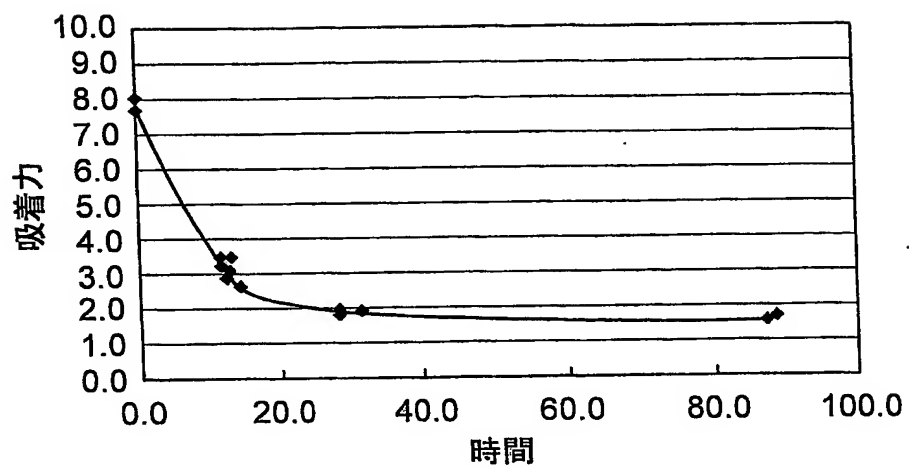


第 7 図

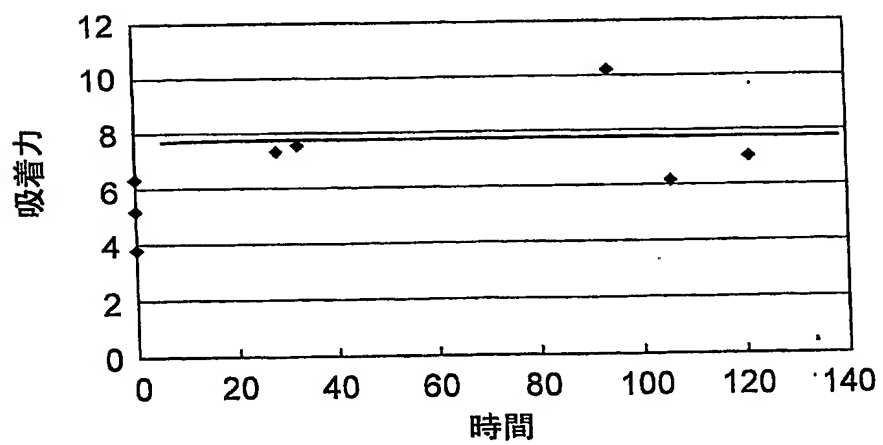


第 8 図

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/3065, H02N13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/3065, H02N13/00, B23Q3/15, H01L21/205,
H01L21/31, H01L21/365, H01L21/469, H01L21/86, C23C16/00-16/56,
G02F1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-349141 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December, 2000 (15.12.00), Par. Nos. [0029] to [0033], [0042]; Figs. 1, 3	1-4, 6-9, 13-15, 19-22, 24-27
Y	(Family: none)	5, 10, 12, 16, 18, 23, 28, 30
A		11, 17, 29
Y	JP 9-260472 A (Sony Corp.), 03 October, 1997 (03.10.97), Par. No. [0026]; Fig. 3 (Family: none)	5, 23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 August, 2004 (23.08.04)

Date of mailing of the international search report
07 September, 2004 (07.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009346

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-201962 A (International Business Machines Corp.), 04 August, 1995 (04.08.95), Fig. 3 & EP 660378 A1 Fig. 3 & US 5535507 A Fig. 3	10,16,28
Y	JP 11-135602 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 21 May, 1999 (21.05.99), Par. No. [0005] (Family: none)	12,18,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009346

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature commonly pertaining to the inventions related to Claims 1-12 and 19-30 is that a plurality of electrodes are arranged parallel with each other.

The special technical feature commonly pertaining to the inventions related to Claims 13-18 is electrodes having a thermally sprayed film formed by thermally spraying a highly pure ceramics on the surfaces of bar-like base materials.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01L21/68, H01L21/3065, H02N13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01L21/68, H01L21/3065, H02N13/00, B23Q3/15, H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/469, H01L21/86, C23C16/00-16/56, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-349141 A (三菱電機株式会社) 2000. 12. 15, 段落【0029】-【0033】, 段落【0042】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-4, 6-9, 13-15, 19-22, 24-27
Y		5, 10, 12, 16, 18, 23, 28, 30
A		11, 17, 29

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 2004

国際調査報告の発送日

07. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中島 昭浩

3S

9147

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-260472 A (ソニー株式会社) 1997. 1 0. 03, 段落【0026】, 第3図 (ファミリーなし)	5, 23
Y	J P 7-201962 A (インターナショナル・ビジネス・マ シーンズ・コーポレーション) 1995. 08. 04, 第3図 &EP 660378 A1, 第3図&US 5535507 A, 第3図	10, 16, 28
Y	J P 11-135602 A (信越化学工業株式会社) 199 9. 05. 21, 段落【0005】 (ファミリーなし)	12, 18, 30

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-12, 19-30に係る発明に共通する特別な技術的特徴は、複数の電極を並列して配置した点である。

請求の範囲13-18に係る発明に共通する特別な技術的特徴は、棒状の基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成した電極である。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。